



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

401

**Пермский национальный исследовательский политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Горная электромеханика»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
р техн. наук, проф.

*Н.В. Лобов*  
Н.В. Лобов  
«*28*» *10* 201*5* г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Направление 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»

Специализация Электрификация и автоматизация горного  
производства  
Горные машины и оборудование

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Специальное звание выпускника: горный инженер

Выпускающая кафедра: «Горная электромеханика»

Форма обучения: очная

Курс: 5 Семестр(ы): 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет Зачёт: - 9 сем. Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» разработан на основании:**


- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «24» января 2011 г. номер приказа «89» по направлению 21.05.04 (130400.65) Горное дело;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 21.05.04 (130400.65) Горное дело, специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» и «Горные машины и оборудование», утвержденной «24» июня 2013 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению «Электрификация и автоматизация горного производства» и «Горные машины и оборудование», утверждённого «29» августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована с рабочей программой дисциплины «Горно-промышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности» и «Горное право», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

Разработчик: старший преподаватель  В.А. Николаев

Рецензент: канд. техн. наук, профессор  Р.А. Сажин

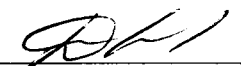
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горная**

**Электромеханика «30» июня 2015 г., протокол № 15**

Заведующий кафедрой

«Горная электромеханика»

докт. техн. наук, доц.

 Г.Д. Трифанов

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией**

Горно-нефтяного факультета «04» 09 20 15 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

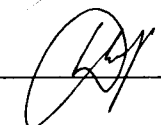
Горно-нефтяного факультета

канд. техн. наук доц.

 О.Е.Кочнева

Начальник управления образовательных

программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному изучению основных положений метрологии, методов и средств измерений физических величин основ стандартизации, сертификации в горном деле.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- Владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-16).

## 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение основных законов, используемых в метрологии, стандартизации и сертификации как наук в горном деле;
- формирование навыков проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

## 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- приборы, предназначенные для измерения электрических и неэлектрических величин;
- законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.

**1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» относится к *базовой* части цикла профессиональных дисциплин специальности «Горное дело» и является *обязательной* при освоении ООП по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» и «Горные машины и оборудование».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в п. 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

**знать:**

- устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;
- законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.

**уметь:**

- пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;
- использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.

**владеть:**

- навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;
- навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным
- навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-16	владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	СЗ.Б.04 Горное право С2.Б.07 Горно-промышленная экология	СЗ.Б.10 Безопасность жизнедеятельности

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-16.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-16

Код ПК-16	<b>Формулировка компетенции</b> владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
Код ПК-16 СЗ.Б.08	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> владение законодательными основами недропользования, обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, проведения измерений на основных объектах горного производства с целью определения их технического состояния

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;</li> <li>– законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.</li> </ul>	<p><i>Лекции.</i>  <i>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;</li> <li>– использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия.</i>  <i>Лабораторные работы.</i>  <i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i>  <i>Отчёт по ЛР, индивидуальные задания.</i></p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;</li> <li>– навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным</li> <li>– навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.</li> </ul>	<p><i>Изучение конструкции и работы вакуумных и полупроводниковых приборов.</i>  <i>Исследование их характеристик.</i>  <i>Самостоятельная работа по подготовке к зачёту / экзамену.</i></p>	<p><i>Вопросы к зачёту, экзамену.</i></p>

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	<b>Аудиторная работа</b>	<b>52</b>
	- в том числе интерактивной форме	8
	- лекции (Л)	16
	- в том числе интерактивной форме	2
	- практические занятия (ПЗ)	18
	- в том числе интерактивной форме	2
	- лабораторные работы (ЛР)	18
	- в том числе интерактивной форме	2
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>90</b>
	- изучение теоретического материала	35
	- курсовая работа	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	20
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	35
4	Итоговая аттестация по дисциплине:	<b>0/36</b>
5	<b>Трудоемкость дисциплины, всего:</b>	
	<b>в часах (ч)</b>	<b>144</b>
	<b>в зачетных единицах (ЗЕ)</b>	<b>4 з. е.</b>

## 4. Содержание учебной дисциплины

## 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 - Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							СРС	КСР	Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					атте- ста-				
			всего	Л	ПЗ	ЛР						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	1	1	8	2	2	4			8		16	
		2	8	2	2	4			8		16	
	2	3	4	2	2	-			15		19	
		4	10	2	4	4			15	1	26	
	<b>Всего по модулю:</b>			<b>30</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		<b>46</b>	<b>1</b>	<b>77/2</b>	
2	3	5	12	2	4	6			10		22	
		6	2	2	-	-			12	0,5	14,5	
	<b>Всего по модулю:</b>			<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>22</b>	<b>0,5</b>	<b>36,5</b>	
3	4	7	4	2	2	-			10		14	
		8	4	2	2	-			12	0,5	16,5	
	<b>Всего по модулю:</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>22</b>	<b>0,5</b>	<b>30,5</b>	
<b>Итоговая аттестация</b>							36			36		
			<b>52</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>144/4</b>		

## 4.2 Содержание разделов.

### Модуль 1. МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### Раздел 1. Основные понятия и термины метрологии.

Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 8 ч. СРС – 16 ч.

##### Тема 1. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.

Физические свойства, величины шкалы. Система физических величин (ФВ).

Международная система единиц и фундаментальные физические константы. Воспроизведение единиц ФВ. Эталоны единиц средств измерений (СИ).

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 8 ч.

##### Тема 2. Основы техники измерений параметров технических систем.

Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений. Характеристики динамических измерений. Суммирование погрешностей. Классы точности средств измерений.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 8 ч.

#### Раздел 2. Выбор средств измерения.

Л – 4 ч. ПЗ – 6 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 30 ч.

Тема 3. Общие положения. Понятия об испытании и контроля. Принципы выбора средств измерений. Выбор СИ по технико-экономическим показателям. Выбор цифровых средств измерения (ЦСИ) по метрологическим характеристикам.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 15 ч.

##### Тема 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение.

Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба. Международные метрологические организации.

Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 15 ч.

### Модуль 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ

#### Раздел 3. Основы государственной системы стандартизации.

Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 6 ч. СРС – 22 ч.

##### Тема 5. Российские организации по стандартизации.

Основные положения. Законодательная и нормативная база. Российские организации по стандартизации. Категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Научно-технический принцип стандартизации.

Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 6 ч. СРС – 10 ч.



Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 22 ч.

**Тема 7. Основные понятия и функции сертификации в России.**

Положение о системе сертификации. Цели, принципы и формы сертификации. Участники сертификации.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 10 ч.

**Тема 8. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия.**

Общее положение. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Схемы сертификации и их содержание. Знаки соответствия в системе сертификации.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 12 ч.

### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 - Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1,2	Масштабирование тока и напряжения. Преобразователи сигналов.
2	3	Метрологическая надежность измерений электрических величин, постоянного и переменного токов.
3	4	Компоненты измерительных систем.
4	5	Методы электрического измерения не электрических величин.
5	7	Работа с ГОСТ на измерительные приборы в горном деле.
6	8	Работа с сертификатами и товарными знаками на приборы измерений в горном деле.

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 - Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Электромеханические приборы измерения электрических величин
2	2	Цифровые приборы измерения электрических величин
3	4	Электрические измерения не электрических величин
4	5	Изучение международной патентной классификации (МПК), работа в поисковой системе Федерального Института Промышленной Собственности (ФИПС)

#### 4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 - Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Масштабирование тока и напряжения. Преобразователи сигналов.	8
2	Метрологическая надежность измерений электрических величин, постоянного и переменного токов.	8
3	Компоненты измерительных систем.	15
4	Методы электрического измерения не электрических величин. Электрические измерения не электрических величин	15
5	Работа с ГОСТ на измерительные приборы в горном деле.	10
6	Электромеханические приборы измерения электрических величин	12
7	Цифровые приборы измерения электрических величин	10
8	Работа с сертификатами и товарными знаками на приборы измерений в горном деле.	12
	<b>Итого: в ч / в ЗЕ</b>	<b>90/2,5</b>

#### 4.5.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.

Тема 2. Виды и методы измерений. Погрешности измерений.

Тема 3. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.  
Классы точности средств измерений.

Тема 4. Общие положения. Понятия об испытании и контроля. Принципы выбора средств измерений.

Тема 5. Общие положения и принципы технического регулирования.

Тема 6. Российские организации по стандартизации. Категории и виды стандартов.

Тема 7. Научно-технические принципы стандартизации. Государственная метрологическая служба.

Тема 8 Основные понятия и функции сертификации в России. Цели, принципы и формы сертификации.

Тема 9. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Схемы сертификации и их содержание.

#### 4.5.2 Курсовая работа

не предусмотрены

#### 4.5.3. Рефераты

не предусмотрены

#### 4.5.4. Расчетно-графические работы

не предусмотрены

#### 4.5.5. Индивидуальные задания

В соответствии с графиком по учебному процессу

## **5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основано на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, для чего заранее намечается список вопросов, стимулирующих активное участие в обсуждении материала и установления связей с ранее освоенным материалом.

Работа студентов организована для самостоятельного выполнения задания с непрерывным контролем со стороны преподавателя для своевременного исправления и анализа допускаемых ошибок.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют как с преподавателем, так и друг с другом. Место преподавателя на этих занятиях сводится к организации деятельности студентов на достижение целей занятия.

## **6. Управление и контроль освоения компетенций**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, экспресс-контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы на аудиторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в соответствии с графиком учебного процесса в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- практические работы.

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, лабораторных работ, аудиторных занятий и самостоятельной работы.

#### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	ЛР	Зачёт
<b>Знает:</b>						
– устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;	+	+				
– законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.	+	+			+	+
<b>Умеет:</b>						
– пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;						
– использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.			+	+		
			+	+		
<b>Владеет:</b>						
– навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;						
– навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным					+	+
– навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.					+	+



## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

СЗ. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле  (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный (цикл дисциплины)	
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>
		обязательная по выбору студента
21.05.04 (130400.65)  (код направления подготовки специальности)	Горное дело, специализация «электрификация и автоматизация горного производства» и «Горные машины и оборудование»  (полное название направления подготовки/специальности)	
ГД/ЭАГП, ГМ  (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки:	Форма обучения:
	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист
	<input type="checkbox"/>	бакалавр
	<input type="checkbox"/>	магистр
		<input checked="" type="checkbox"/>
		очная
		<input type="checkbox"/>
		заочная
		<input type="checkbox"/>
		очно-заочная
2015  (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): 2	Количество групп: 2 Количество студентов: 30

Николаев В.А.  
(фамилия, инициалы преподавателя)

ст. преподаватель  
(должность)

Горно-нефтяной факультет  
(факультет)  
кафедра ГЭМ  
(кафедра)

2-198-788  
(контактная информация)

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляро в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – Москва: Юрайт, 2013, 2014. – 838 с.	70
2	Технические средства измерений: учебн. пособ. для вузов / А. С. Гольцов [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 263 с.	3
3	Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебн. пособ. / В.Б. Топильский. – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. – 493 с.	1
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Карманный справочник инженера-метролога: пер. с англ / У Болтон. – М.: Додэка, 2002. – 383 с.	3
2	Стандартизация: учебн. пособ. / Ю. Н. Берновский. – Москва: ФОРУМ, 2012. – 366 с.	2
3	Метрология, стандартизация и сертификация: учебн. пособ. / М.С. Волковой [и др.]. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 344 с.	165 + ЭБ
4	Технические измерения и приборы: учебное пособие / И. Г. Друзьякин, А. Н. Лыков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 411 с.	60 + ЭБ
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Реферативный журнал. 32. Метрология и измерительная техника. Отдельный выпуск / Всесоюзный институт научной и технической информации. – Москва : ВИНТИ, – 1963 – 2015.	
2		
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
<b>2.4 Официальные издания</b>		

Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

обеспечена

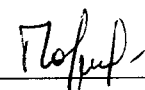
не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной  
библиотеки

 Н.В. Тюрикова



Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

## 8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 - Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Не используются			

## 8.3 Аудио- и видео-пособия Таблица 8.2 -

Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле фильм	кино фильм	слайды	аудио пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Презентации курсов лекций по метрологии, стандартизации и сертификации</i>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 - Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь,	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лаборатория	кафедра ГЭМ	057 к1	35	10

Таблица 9.2 - Учебное оборудование

п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Универсальный стенд ОАЭ.002 РБЭ (941)	2	Оперативное управление	057 к1
2	Осциллограф сервисный универсальный ОСУ 20	2	Оперативное управление	057 к1

Лист регистрации изменений

№ плт.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		




Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Горная электромеханика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой горной  
электромеханики

 Г.Д. Трифанов  
Протокол заседания кафедры № 19

«15» июня 2017 г.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»*

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (НОВАЯ РЕДАКЦИЯ)**

Основная образовательная программа подготовки специалитета

<b>Специальность</b>	<b>21.05.04. «Горное дело»</b>		
<b>Специализация</b>	Электрификация и автоматизация горного производства		
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)		
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Горная электромеханика» «Горные машины и оборудование»		
<b>Форма обучения:</b>	очная		
<b>Курс: 5</b>	<b>Семестр(ы): 2</b>		
<b>Трудоёмкость:</b>			
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ		
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144</u> ч		
<b>Виды контроля:</b>			
Экзамен: - <u>нет</u>	Зачёт: - <u>9 сем.</u>	Курсовой проект: - <u>нет</u>	Курсовая работа: - <u>нет</u>

Пермь 2017

**Учебно методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «06» марта 2015 г. номер приказа «161» по направлению **21.05.04. «Горное дело»** (уровень специалитета);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению **21.05.04. «Горное дело»** (уровень специалитета)/специализации «Электрификация и автоматизация горного производства», утвержденной «29» 03 2017 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения, утверждённого «27» октября 2016 г.

**Рабочая программа согласована с рабочей программой дисциплины «Горно-промышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности» и «Горное право», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

Разработчик: старший преподаватель

 В.А. Николаев

Рецензент: канд. техн. наук, профессор

 Р.А. Сажин

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному изучению основных положений метрологии, методов и средств измерений физических величин основ стандартизации, сертификации в горном деле.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- Владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-10).

## 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение основных законов, используемых в метрологии, стандартизации и сертификации как наук в горном деле;
- формирование навыков проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

## 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- приборы, предназначенные для измерения электрических и неэлектрических величин;
- законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.

## 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» относится к базовой части Блока 1 специальности «Горное дело» и является *обязательной* при освоении ОПОП по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» и «Горные машины и оборудование».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в п. 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

### знать:

- устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;
- законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.

### уметь:

- пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;
- использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.

**владеть:**

- навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;
- навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным
- навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-10	Владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	Б1.Б.04 Горное право Б1.Б.14 Горно-промышленная экология	Б1.Б.30 Безопасность жизнедеятельности

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-10.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	<b>Формулировка компетенции</b> Владение законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
Код ПК-10 Б1.Б.28	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> владение законодательными основами недропользования, обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, проведения измерений на основных объектах горного производства с целью определения их технического состояния

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;</li> <li>– законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.</li> </ul>	<p><i>Лекции.</i>  <i>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i></p>	<p><i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i></p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;</li> <li>– использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.</li> </ul>	<p><i>Практические занятия.</i>  <i>Лабораторные работы.</i>  <i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)</i></p>	<p><i>Практические задания к контрольным работам.</i>  <i>Отчёт по ЛР, индивидуальные задания.</i></p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;</li> <li>– навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным</li> <li>– навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.</li> </ul>	<p><i>Изучение конструкции и работы вакуумных и полупроводниковых приборов.</i>  <i>Исследование их характеристик.</i>  <i>Самостоятельная работа по подготовке к зачёту / экзамену.</i></p>	<p><i>Вопросы к зачёту, экзамену.</i></p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>52</b>
	- в том числе интерактивной форме	8
	- лекции (Л)	16
	- в том числе интерактивной форме	2
	- практические занятия (ПЗ)	18
	- в том числе интерактивной форме	2
	- лабораторные работы (ЛР)	18
	- в том числе интерактивной форме	2
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>90</b>
	- изучение теоретического материала	35
	- курсовая работа	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	20
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	35
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине (зачет):	0/36
5	<b>Трудоемкость дисциплины, всего:</b>	
	<b>в часах (ч)</b> <b>в зачетных единицах (ЗЕ)</b>	<b>144</b> <b>4 з. е.</b>



## 4. Содержание учебной дисциплины

## 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 - Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					итоговый контроль	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	8	2	2	4	-		8	16
		2	8	2	2	4	-		8	16
	2	3	4	2	2	-	-		15	19
		4	10	2	4	4	1		15	26
	<b>Итого по модулю:</b>			<b>30</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>46</b>
2	3	5	12	2	4	6	-		10	22
		6	2	2	-	-	0,5		12	14,5
	<b>Итого по модулю:</b>			<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0,5</b>		<b>22</b>
3	4	7	4	2	2	-	-		10	14
		8	4	2	2	-	0,5		12	16,5
	<b>Итого по модулю:</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>		<b>22</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>								36		36
<b>Всего:</b>			<b>52</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>36</b>		<b>144/4</b>

## 4.2 Содержание разделов.

### **Модуль 1. МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Раздел 1. Основные понятия и термины метрологии.**

Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 8 ч. СРС – 16 ч.

#### **Тема 1. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.**

Физические свойства, величины шкалы. Система физических величин (ФВ).

Международная система единиц и фундаментальные физические константы. Воспроизведение единиц ФВ. Эталоны единиц средств измерений (СИ).

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 8 ч.

#### **Тема 2. Основы техники измерений параметров технических систем.**

Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений. Характеристики динамических измерений. Суммирование погрешностей. Классы точности средств измерений.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 8 ч.

#### **Раздел 2. Выбор средств измерения.**

Л – 4 ч. ПЗ – 6 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 30 ч.

**Тема 3. Общие положения.** Понятия об испытании и контроля. Принципы выбора средств измерений. Выбор СИ по технико-экономическим показателям. Выбор цифровых средств измерения (ЦСИ) по метрологическим характеристикам.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 15 ч.

#### **Тема 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение.**

Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба. Международные метрологические организации.

Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 4 ч. СРС – 15 ч.

### **Модуль 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

#### **Раздел 3. Основы государственной системы стандартизации.**

Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 6 ч. СРС – 22 ч.

#### **Тема 5. Российские организации по стандартизации.**

Основные положения. Законодательная и нормативная база. Российские организации по стандартизации. Категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Научно-технический принцип стандартизации.

Л – 2 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 6 ч. СРС – 10 ч.

#### **Тема 6. Международные организации по стандартизации.**

Структура организации ИСО. Цели и задачи работы органов ИСО. Взаимодействие ИСО с региональными организациями стандартизации Европы и Азии.

Л – 2 ч. ПЗ – 0 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 12 ч.

### **Модуль 3. СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Раздел 4. Введение в сертификацию. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия.**

Л – 4 ч. ПЗ – 4 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 22 ч.

**Тема 7. Основные понятия и функции сертификации в России.**

Положение о системе сертификации. Цели, принципы и формы сертификации. Участники сертификации.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 10 ч.

**Тема 8. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия.**

Общее положение. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Схемы сертификации и их содержание. Знаки соответствия в системе сертификации.

Л – 2 ч. ПЗ – 2 ч. ЛР – 0 ч. СРС – 12 ч.

### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 - Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1,2	Масштабирование тока и напряжения. Преобразователи сигналов.
2	3	Метрологическая надежность измерений электрических величин, постоянного и переменного токов.
3	4	Компоненты измерительных систем.
4	5	Методы электрического измерения не электрических величин.
5	7	Работа с ГОСТ на измерительные приборы в горном деле.
6	8	Работа с сертификатами и товарными знаками на приборы измерений в горном деле.

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 - Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Электромеханические приборы измерения электрических величин
2	2	Цифровые приборы измерения электрических величин
3	4	Электрические измерения не электрических величин
4	5	Изучение международной патентной классификации (МПК), работа в поисковой системе Федерального Института Промышленной Собственности (ФИПС)

#### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Масштабирование тока и напряжения. Преобразователи сигналов.	8
2	Метрологическая надежность измерений электрических величин, постоянного и переменного токов.	8
3	Компоненты измерительных систем.	15
4	Методы электрического измерения не электрических величин. Электрические измерения не электрических величин	15
5	Работа с ГОСТ на измерительные приборы в горном деле.	10
6	Электромеханические приборы измерения электрических величин	12
7	Цифровые приборы измерения электрических величин	10
8	Работа с сертификатами и товарными знаками на приборы измерений в горном деле.	12
	<b>Итого: в ч / в ЗЕ</b>	<b>90/2,5</b>

#### 5.1.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.

Тема 2. Виды и методы измерений. Погрешности измерений.

Тема 3. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.

Классы точности средств измерений.

Тема 4. Общие положения. Понятия об испытании и контроля. Принципы выбора средств измерений.

Тема 5. Общие положения и принципы технического регулирования.

Тема 6. Российские организации по стандартизации. Категории и виды стандартов.

Тема 7. Научно-технические принципы стандартизации. Государственная метрологическая служба.

Тема 8 Основные понятия и функции сертификации в России. Цели, принципы и формы сертификации.

Тема 9. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Схемы сертификации и их содержание.

#### 5.1.2. Курсовая работа

не предусмотрены

#### 5.1.3 Рефераты

не предусмотрены

5.1.4. Расчетно-графические работы  
не предусмотрены

5.1.5. Индивидуальные задания

В соответствии с графиком по учебному процессу

### **5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основано на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, для чего заранее намечается список вопросов, стимулирующих активное участие в обсуждении материала и установления связей с ранее освоенным материалом.

Работа студентов организована для самостоятельного выполнения задания с непрерывным контролем со стороны преподавателя для своевременного исправления и анализа допускаемых ошибок.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют как с преподавателем, так и друг с другом. Место преподавателя на этих занятиях сводится к организации деятельности студентов на достижение целей занятия.

## **6. Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, экспресс-контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы на аудиторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в соответствии с графиком учебного процесса в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- практические работы.

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, лабораторных работ, аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа, входят в состав РПД в виде приложения.

#### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	ЛР	Зачёт
<b>Знает:</b>						
– устройство и принципы работы приборов, используемых в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;	+	+				
– законодательные акты, определяющие порядок и структуру проведения стандартизации и сертификации в горном деле.	+	+			+	+
<b>Умеет:</b>						
– пользоваться приборами, используемыми в горной промышленности для измерения электрических и неэлектрических величин;						
– использовать действующие в горной промышленности законодательные акты с целью сертификации и стандартизации применяемых и вводимых в эксплуатацию приборов и устройств.			+	+		
			+	+		
<b>Владеет:</b>						
– навыками проведения измерений приборами, используемыми в горной промышленности;						
– навыками проведения расчетов по полученным в ходе измерений данным					+	+
– навыками использования законодательных актов, используемых для стандартизации и сертификации оборудования, применяемого в горной промышленности.					+	+





## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.28 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
(индекс и полное название дисциплины)	(цикл дисциплины)	
<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	
<b>21.05.04</b>	Горное дело, специализация «электрификация и автоматизация горного производства»	
(код направления подготовки специальности)	(полное название направления подготовки/специальности)	
<b>ГД/ЭАГП</b>	Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
(аббревиатура направления / специальности)		
<b>2016</b>	Семестр(-ы): <b>2</b>	Количество групп: <b>2</b> Количество студентов: <b>30</b>
(год утверждения учебного плана ОПОП)		

Николаев В.А.  
(фамилия, инициалы преподавателя)

ст. преподаватель  
(должность)

Горно-нефтяной факультет  
(факультет)  
кафедра ГЭМ  
(кафедра)

2-198-788  
(контактная информация)

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку слана

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляро в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – Москва: Юрайт, 2013, 2014. – 838 с.	70
2	Технические средства измерений: учебн. пособ. для вузов / А. С. Гольцов [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 263 с.	3
3	Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебн. пособ. / В.Б. Топильский. – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. – 493 с.	1
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Карманный справочник инженера-метролога: пер. с англ / У Болтон. – М.: Додэка, 2002. – 383 с.	3
2	Стандартизация: учебн. пособ. / Ю. Н. Берновский. – Москва: ФОРУМ, 2012. – 366 с.	2
3	Метрология, стандартизация и сертификация: учебн. пособ. / М.С. Волковой [и др.]. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 344 с.	163 + ЭБ
4	Технические измерения и приборы: учебное пособие / И. Г. Друзьякин, А. Н. Лыков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 411 с.	60 + ЭБ
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Реферативный журнал. 32. Метрология и измерительная техника. Отдельный выпуск / Всесоюзный институт научной и технической информации. – Москва : ВИНТИ, – 1963 – 2015.	
2		
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
<b>2.4 Официальные издания</b>		
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети</b>		
1	Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru">http://elib.pstu.ru</a> , свободный. – Загл. с экрана.	

### Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

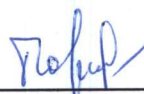
Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной

карта книго-  
библиотеки  
обеспеченности  
в библиотеку одана



Н.В. Тюрикова

## Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

### 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

#### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного	Пер. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Не используются			

### 8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 - Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле фильм	кино фильм	слайды	аудио пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Презентации курсов лекций по метрологии, стандартизации и сертификации</i>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 - Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь,	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лаборатория	кафедра ГЭМ	057 к1	35	10

## 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 - Учебное оборудование

<i>m</i> п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Универсальный стенд ОАЭ.002 РБЭ (941)	2	Оперативное управление	057 к1
2	Осциллограф сервисный универсальный ОСУ 20	2	Оперативное управление	057 к1

### Лист регистрации изменений

№ плт.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр.1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	15 июня, 2017 г., № 19
2	Содержание стр.2, абзацы 1-5, изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	15 июня, 2017 г., № 19
3	Наименование раздела «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»	15 июня, 2017 г., № 19
4	Страница 5. Изменить код ПК-16 на ПК-10.	15 июня, 2017 г., № 19